

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1999年 2月19日

出 願 番 号
Application Number:

平成11年特許願第041039号

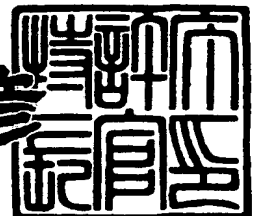
出 願 人
Applicant (s):

株式会社荏原製作所

2000年 1月14日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特平11-3093245

【書類名】 特許願

【整理番号】 EB1832P

【提出日】 平成11年 2月19日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F04D 19/04
F16C 32/04

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社 荏原製作
所内

【氏名】 宮本 松太郎

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社 荏原製作
所内

【氏名】 小神野 宏明

【特許出願人】

【識別番号】 000000239

【氏名又は名称】 株式会社 荏原製作所

【代表者】 前田 滋

【代理人】

【識別番号】 100091498

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡邊 勇

【選任した代理人】

【識別番号】 100092406

【弁理士】

【氏名又は名称】 堀田 信太郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100102967

【弁理士】

【氏名又は名称】 大畑 進

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 026996

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9112447

【包括委任状番号】 9501133

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ターボ分子ポンプ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ポンプケーシング内部に、ロータとステータにより翼排気部及び／又は溝排気部が構成されたターボ分子ポンプにおいて、

前記ステータの少なくとも一部に、前記ロータより前記ステータに異常トルクが作用したときに該ロータに連動して異常トルクによる衝撃を吸収する衝撃吸収構造が設けられていることを特徴とするターボ分子ポンプ。

【請求項 2】 前記衝撃吸収構造は、前記ポンプケーシングに対して隙間をもって配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載のターボ分子ポンプ。

【請求項 3】 前記衝撃吸収構造は、その内側面が前記ステータの一部に接触することにより固定されていることを特徴とする請求項 1 に記載のターボ分子ポンプ。

【請求項 4】 前記衝撃吸収構造は、前記ロータの外側に配置される部分と内側に配置される部分とが連結されて構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載のターボ分子ポンプ。

【請求項 5】 前記衝撃吸収構造は、前記翼排気部の上流側に設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載のターボ分子ポンプ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、高速回転するロータにより気体の排気を行うようにしたターボ分子ポンプに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来のターボ分子ポンプの一例を図 13 に示す。このターボ分子ポンプは、筒状のケーシング 14 の内部に、ロータ（回転部）R とステータ（固定部）S により翼排気部 L_1 及び溝排気部 L_2 が構成されている。ケーシング 14 の下部は基部 15 によって覆われ、これには排気ポート 15a が設けられている。ケーシング

グ 1 4 の上部には排気すべき装置や配管に接続するためのフランジ 1 4 a が設けられている。ステータ S は、基部 1 5 の中央に立設された固定筒状部 1 6 と、翼排気部 L_1 及び溝排気部 L_2 の固定側部分とから主に構成されている。

【 0 0 0 3 】

ロータ R は、固定筒状部 1 6 の内部に挿入された主軸 1 0 と、それに取り付けられた回転筒状部 1 2 とから構成されている。主軸 1 0 と固定筒状部 1 6 の間には駆動用モータ 1 8 と、その上下に上部ラジアル軸受 2 0 及び下部ラジアル軸受 2 2 が設けられている。そして、主軸 1 0 の下部には、主軸 1 0 の下端のターゲットディスク 2 4 a と、ステータ S 側の上下の電磁石 2 4 b を有するアキシアル軸受 2 4 が配置されている。このような構成によって、ロータ R が 5 軸の能動制御を受けながら高速回転するようになっている。

【 0 0 0 4 】

回転筒状部 1 2 の上部外周には、回転翼 3 0 が一体に設けられて羽根車を構成し、ケーシング 1 4 の内面には、回転翼 3 0 と交互に配置される固定翼 3 2 が設けられ、これらが、高速回転する回転翼 3 0 と静止している固定翼 3 2 との相互作用によって排気を行う翼排気部 L_1 を構成している。

【 0 0 0 5 】

さらに、翼排気部 L_1 の下方には溝排気部 L_2 が設けられている。すなわち、回転筒状部 1 2 には、外周面にねじ溝 3 4 a が形成されたねじ溝部 3 4 が固定筒状部 1 6 を囲むように設けられ、一方、ステータ S には、このねじ溝部 3 4 の外周を囲むねじ溝部スペーサ 3 6 が配置されている。溝排気部 L_2 は、高速回転するねじ溝部 3 4 のねじ溝 3 4 a のドラッグ作用によって排気を行う。

【 0 0 0 6 】

このように翼排気部 L_1 の下流側に溝排気部 L_2 を有することで、広い流量範囲に対応可能な広域型ターボ分子ポンプが構成されている。この例では、溝排気部 L_2 のねじ溝をロータ R 側に形成した例を示しているが、ねじ溝をステータ S 側に形成することも行われている。

【 0 0 0 7 】

上記のようなターボ分子ポンプは、以下のように組み立てられる。まず、基部

1 5 に形成された環状凸部 1 5 b にねじ溝部スペーサ 3 6 の下面の段差面 3 6 a を嵌合させて取り付け。次に、ロータ R を所定の位置に据え、その回転翼 3 0 の間に通常半割の固定翼 3 2 を両側から組み込み、その上に上下に段差面を有するリング状の固定翼スペーサ 3 8 を載せる。以下、この工程を順次繰り返してロータ R を取り囲む固定翼 3 2 の積層構造を形成する。

【 0 0 0 8 】

最後に、上からケーシング 1 4 を上記の積層構造の周囲に装着し、その下部のフランジ 1 4 b をステータ S の基部 1 5 にボルト等で固定し、ケーシング 1 4 の内周面上部の段差面 1 4 c で最上段の固定翼スペーサ 3 8 を押さえて積層構造及びねじ溝部スペーサ 3 6 を固定する。このような構成から分かるように、各固定翼 3 2 はその縁部を上下の固定翼スペーサ 3 8 により上下から押さえられ、同様にねじ溝部スペーサ 3 6 も最下段の固定翼 3 2 と固定翼スペーサ 3 8 及び基部 1 5 の凸部 1 5 b に押さえられて周方向に共回りしないように拘束されている。

【 0 0 0 9 】

なお、図示しないが、ねじ溝部スペーサ 3 6 のステータ S の固定筒状部 1 6 に対する固定を確実にするため、ねじ溝部スペーサ 3 6 をステータ S の固定筒状部 1 6 に強固にボルト締結することも行われている。

【 0 0 1 0 】

【発明が解決しようとする課題】

このようなターボ分子ポンプにおいて、ロータ R の偏心等による回転異常やそれに伴う回転翼 3 0 の破壊等が生じる場合がある。この場合、ロータ R やその破片が固定翼スペーサ 3 8 やねじ溝部スペーサ 3 6 と衝突してステータ S 側にも径方向や円周方向に多大な力が加わることがある。

【 0 0 1 1 】

このような異常な力により、固定翼 3 2 やスペーサ 3 6, 3 8 の変形のみならず、ケーシング 1 4 や固定筒状部 1 6 の破損あるいはこれらの接合部の破断、あるいはこれらと外部との接続配管部の破断等を生じる可能性がある。このようなステータ S 側の破損や破断は、ターボ分子ポンプが用いられている処理装置の全体の真空を破壊し、処理装置自体や処理途中の製品への損害をもたらす他、処理

ガスを真空系外へ放出するような事故に繋がりにかねない。

【 0 0 1 2 】

本発明は上記に鑑み、万一ロータ側に異常が発生した場合でも、ステータやケーシングの破損とこれに伴う真空系の破壊に繋がらないような安全性の高いターボ分子ポンプを提供することを目的とする。

【 0 0 1 3 】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 に記載の発明は、ポンプケーシング内部に、ロータとステータにより翼排気部及び／又は溝排気部が構成されたターボ分子ポンプにおいて、前記ステータの少なくとも一部に、前記ロータより前記ステータに異常トルクが作用したときに該ロータに連動して異常トルクによる衝撃を吸収する衝撃吸収構造が設けられていることを特徴とするターボ分子ポンプである。

【 0 0 1 4 】

これにより、ロータの異常等によりロータよりステータに異常トルクが伝達した時に、ロータに連動して衝撃吸収構造がロータの回転エネルギーを吸収するとともに、ポンプケーシングへのトルク伝達を妨げてポンプケーシングやそれと外部の接続の破壊を防止する。

【 0 0 1 5 】

請求項 2 に記載の発明は、前記衝撃吸収構造は、前記ポンプケーシングに対して隙間をもって配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載のターボ分子ポンプである。これにより、ロータの異常等によりロータよりステータに異常トルクが伝達した時に、衝撃吸収構造が外方へ逃げることができ、その結果ロータの回転エネルギーを吸収するとともに、ポンプケーシングへのトルク伝達を妨げてポンプケーシングやそれと外部の接続の破壊を防止する。

【 0 0 1 6 】

請求項 3 に記載の発明は、前記衝撃吸収構造は、その内側面が前記ステータの一部に接触することにより固定されていることを特徴とする請求項 1 に記載のターボ分子ポンプである。これにより、ロータの異常等によりロータよりステータに異常トルクが伝達した時に、その内側面をガイドとして衝撃吸収構造を回転さ

せることにより、ロータ破壊時に生じる大きな回転トルクがポンプケーシングへ伝達するのを低減することが可能となる。

【0 0 1 7】

請求項 4 に記載の発明は、前記衝撃吸収構造は、前記ロータの外側に配置される部分と内側に配置される部分とが連結されて構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載のターボ分子ポンプである。これにより、ロータが破壊した場合、ロータの破片は外方に向かって飛散するので、衝撃吸収構造の外側に配置された部分に衝突し、これを変形させて、その結果ロータ破壊時に生じる大きな回転トルクが軽減される。一方、衝撃吸収構造の内側に配置された部分にはほとんど衝突せず、変形が生じないので、この部分をガイドとして衝撃吸収構造全体を回転させることが可能となるので、ロータ破壊時に生じる大きな回転トルクがポンプケーシングへ伝達するのを低減することが可能となる。

【0 0 1 8】

請求項 5 に記載の発明は、前記衝撃吸収構造は、前記翼排気部の上流側に設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載のターボ分子ポンプである。これにより、ロータの破片の飛散しにくい箇所に、衝撃吸収構造を設置することができる。この場合、翼排気部の上流側は本来はロータが不要な箇所であるが、衝撃吸収構造を設けるためにロータ自体を必要に応じて上流側に延長して形成するとよい。排気自体を過度に妨げないように、翼排気部の上流側に設ける衝撃吸収構造には、十分な通気路を確保する必要がある。

【0 0 1 9】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図 1 3 と同一構成要素には同一符号を付してその説明を簡略化する。図 1 3 の従来のターボ分子ポンプでは、翼排気部の固定側を構成する固定翼 3 2 及び固定翼スペーサ 3 8、及び溝排気部の固定側を構成するねじ溝部スペーサ 3 6 は、ポンプケーシング 1 4 の段差面と基部 1 5 の凸部 1 5 b に押さえられており、ポンプケーシング 4 4 に直接に固定されていた。図 1 の実施の形態では、円筒状の下部内側ケーシング 4 0 と上部内側ケーシング 4 1 によって内側ケーシング（衝撃吸収構造）4 2 が構成さ

れており、これにより固定翼 3 2 及び固定翼スペーサ 3 8 が固定されている。

【 0 0 2 0 】

すなわち、上部内側ケーシング 4 1 は、固定翼 3 2 と固定翼スペーサ 3 8 からなる積層構造を収容し、段差面 4 1 a によって積層構造を押さえた状態で、下端を下部内側ケーシング 4 0 の上端に形成された環状突起部 4 0 a に嵌合させて固定されている。下部内側ケーシング 4 0 は、ねじ溝部スペーサとしての機能を兼ねており、回転筒状部 1 2 のねじ溝部 3 4 とともに、溝排気部 L_2 を構成している。

【 0 0 2 1 】

この内側ケーシング 4 2 の外径は、ポンプケーシング 4 4 の内径より小さく設定され、従って、内側ケーシング 4 2 とポンプケーシング 4 4 との間に隙間 T を形成している。内側ケーシング 4 2 は、その内周面の下端部をステータ S の固定筒状部 4 5 に形成された円筒状の大径部 4 5 a の外周面に嵌合させており、この部分の嵌合のみによって固定されている。従って、固定翼 3 2 やねじ溝部スペーサ 4 0 (下部内側ケーシング) に異常トルクが伝わった場合に、内側ケーシング 4 2 が共回りして衝撃を吸収し、固定側特にポンプケーシング 4 4 に衝撃を与えにくいようになっている。

【 0 0 2 2 】

このように構成したターボ分子ポンプは、フランジ 4 4 a を例えば、真空処理チャンバに接続して用いられるが、何らかの理由でロータ R の回転に異常が起き、あるいはロータ R が破損すると、ロータ R が固定翼 3 2 やねじ溝部スペーサ 4 0 に接触してその回転トルクが内側ケーシング 4 2 に伝達される。これにより、内側ケーシング 4 2 に大きな力が加えられ、固定翼 3 2 の積層構造や内側ケーシング 4 2 が部分的に変形して衝撃を吸収する。内側ケーシング 4 2 とポンプケーシング 4 4 の間に隙間 T が設けられているので、内側ケーシング 4 2 の一部が破損しても、その衝撃がポンプケーシング 4 4 に直接に伝達されることがなく、ポンプケーシング 4 4 やそれと外部の接続の破壊が防止される。

【 0 0 2 3 】

さらに大きな衝撃が伝達されると、固定側との係合が低度であるので、内側ケ

ーシング 4 2 と大径部 4 5 a との間の嵌合が外れ、内側ケーシング 4 2 は大径部 4 5 a をガイドとして共回りし、これによってさらに衝撃を吸収する。内側ケーシング 4 2 とポンプケーシング 4 4 の間に隙間 T が設けられているので、内側ケーシング 4 2 が共回りしても、その衝撃がポンプケーシング 4 4 に直接に伝達されることがなく、ポンプケーシング 4 4 やそれと外部の接続の破壊が防止される。

【 0 0 2 4 】

図 2 は、図 1 の実施の形態の変形例のターボ分子ポンプを示すものである。この実施の形態では、下部内側ケーシング 4 0 の内周面と、固定筒状部 4 5 の大径部 4 5 a の外周面との間に、摩擦低減構造 4 3 が介在されている。この摩擦低減構造 4 3 としては、例えば、4 フッ化エチレン樹脂のような素材自体が低摩擦であるような部材の他、ボールベアリングやころベアリング等の低摩擦構造を用いることもできる。

【 0 0 2 5 】

このターボ分子ポンプでは、下部内側ケーシング 4 0 と固定筒状部 4 5 の大径部 4 5 a との間に、摩擦低減構造 4 3 が設けられているので、これらの間に作用する摩擦力も低減され、大径部 4 5 a をガイドとして下部内側ケーシング 4 0 が回転し易くなる。従って、内側ケーシング 4 2 の衝撃吸収能力が向上し、ロータ R 破壊時の異常な回転トルクがポンプケーシング 4 4 側へ伝達するのをさらに低減することができる。

【 0 0 2 6 】

図 3 は、本発明の他の実施の形態のターボ分子ポンプを示すものである。この実施の形態では、下部内側ケーシング 4 6 が、ロータ R のねじ溝部 3 4 の外側に配置された外側筒状部 4 6 A と、ねじ溝部 3 4 の内側に配置された内側筒状部 4 6 B とがそれらの下方で連結されて二重筒状に構成され、回転筒状部 1 2 のねじ溝部 3 4 はこれらの間を回転するようになっている。内側筒状部 4 6 B の内周面の上部には、内側に向かう突出部 4 8 が形成されており、この突出部 4 8 の内周面がステータ S の固定筒状部 4 7 の外周面 4 7 a に嵌合されることにより固定されている。

【0027】

外側筒状部46Aは、ねじ溝部スペーサとしての機能を兼ねており、回転筒状部12のねじ溝部34とともに溝排気部L₂を構成している。連結部46Cには、溝排気部L₂から排気ポート15aに連通するための連通孔46Dが形成されている。外側筒状部46Aは、第1の実施の形態と同様に、上部内側ケーシング41と一体になって、ポンプケーシング44との間に隙間を有する内側ケーシング42を構成している。

【0028】

このように構成されたターボ分子ポンプにおいては、ねじ溝部34の内側の内側筒状部46Bには、ロータRが破壊した場合でもロータの破片は外方に向かって飛散するので内側筒状部46Bは変形しにくく、円筒状態を保持することができる。また、内側ケーシング42を固定するための突出部48が、異常トルクを受けやすい上部内側ケーシング41から最も遠い位置にあるために、上部内側ケーシング41が受けた衝撃が途中で吸収されて低減されて伝わるので、突出部48と固定筒状部47の外周面47aの嵌合部の形状も比較的維持される。

【0029】

従って、内側筒状部46Bと外周面47aの嵌合が外れた後も、内側ケーシング42は全体としてこれらの係合面をガイドとして、外側筒状部46A、上部内側ケーシング41などとともに回転することができ、これにより、ロータR破壊時の異常な回転トルクがポンプケーシング44側へ伝達するのを低減することができる。

【0030】

図4は、図3の実施の形態の変形例を示すもので、この変形例では、内側ケーシング42を構成する下部内側ケーシング146として、図3における内側筒状部46Bの代わりに、これより肉薄の円筒状の内側筒状部146Bが設けられて構成されており、この内側筒状部146Bの内周面とステータSの固定筒状部47の外周面47aとの間に、4フッ化エチレン樹脂等の摩擦低減部材84が装着されている。

【0031】

このターボ分子ポンプでは、内側筒状部 146B と固定筒状部 47 との間に、摩擦低減部材 84 が介在されているので、これらの間に作用する摩擦力も低減され、固定筒状部 47 をガイドとして内側筒状部 146B が外側筒状部 46A、上部内側ケーシング 41 などとともに回転し易くなる。その結果、ロータ破壊時等の異常な回転トルクがポンプケーシング 44 側へ伝達するのをさらに低減することができる。

【0032】

図 5 は、図 3 の実施の形態の他の変形例を示すものである。この変形例では、内側筒状部 146B 等をさらに回転し易くするために、図 4 における摩擦低減部材 84 の代わりに、摩擦低減構造としてメカニカルベアリング（ボールベアリングやころベアリング等）85 が用いられている。

【0033】

図 6 は、本発明のさらに他の実施の形態のターボ分子ポンプを示すものである。この実施の形態では、下部内側ケーシング 50 とねじ溝部スペーサ 51 とが別個に設けられている。すなわち、互いに嵌合して内側ケーシング 52 を構成する下部内側ケーシング 50 と上部内側ケーシング 53 によって固定翼 32 と固定翼スペーサ 38 の積層構造及びねじ溝部スペーサ 51 が固定保持されている。上部内側ケーシング 53 には、その上端に内方に向かって突出された円環状の押え部 53a が形成されている。

【0034】

外側筒状部 50A および上部内側ケーシング 53 の内周面と、各固定翼スペーサ 38 およびねじ溝部スペーサ 51 の外周面との間には、比較的柔軟な金属材料、高分子素材、あるいはこれらの複合素材などからなる衝撃吸収部材 86 が設けられている。

【0035】

下部内側ケーシングは、図 5 の実施の形態と同様に、外側筒状部 50A 及び内側筒状部 50B が、連通孔 50D を有する連結部 50C によって連結されて構成されている。内側筒状部 50B の内周面とステータ S の固定筒状部 47 の外周面 47a との間には、摩擦低減構造（メカニカルベアリング）85 が設けられてい

る。

【0036】

この実施の形態では、図5の実施の形態の作用に加えて、外側筒状部50A及び上部内側ケーシング53と、各固定翼スペーサ38及びねじ溝部スペーサ51との間にも衝撃吸収部材86が設けられているので、ロータRから各固定翼スペーサ38等に伝達された衝撃力が内側ケーシング52自体に伝達されるのが軽減される。これによりポンプケーシング44の保護機能が向上し、結果的に、上部内側ケーシング53および外側筒状部50Aとポンプケーシング44との間の隙間Tの寸法をより狭くして全体をコンパクトにすることができる。

【0037】

図7及び図8に示すのは、衝撃吸収部材86の例であり、図7では、比較的剛性の高いステンレス板87と比較的柔らかく衝撃吸収機能の高い鉛板88とを重ねた複合素材として構成されている。これにより、衝撃吸収機能と形状維持機能を併せ持つようにしている。図8では、衝撃吸収部材86が、金属製のパイプをコイル状に巻いて構成されている。

【0038】

図9及び図10は、さらに他の実施の形態のターボ分子ポンプを示すものである。この実施の形態では、図6の実施の形態の翼排気部の上流側すなわちターボ分子ポンプの入口に別の衝撃吸収構造54が付加されている。すなわち、主軸10が上方に延長されて延長部10aが形成されているとともに、上部内側ケーシング53の円環状の押え部54aから内方に向かって十字状に延びる断面矩形のステー部54bが形成され、さらに、これらステー部54bの中心部に、リング状の上部内側筒部54cが、微小な隙間tをもって延長部10aを囲むように形成されている。

【0039】

このターボ分子ポンプでは、図6の実施の形態と同様の効果を奏するのに加えて、さらに以下のような効果を奏する。すなわち、別の衝撃吸収構造54を翼排気部 L_1 の上流側に設けており、この位置には回転翼30や固定翼32がないので、これらの破損等に伴う衝突等の影響を受けにくい。従って、押え部54a、

ステータ部 54b、上部内側筒部 54c はその形態が維持され、主軸 10 の延長部 10a との摺動によって内側ケーシング 52 全体が主軸 10 を中心に回転して、その衝撃吸収機能を長時間維持することができる。

【0040】

図 11 及び図 12 は、本発明のさらに他の実施の形態のターボ分子ポンプを示すものである。この実施の形態では、入口側の衝撃吸収構造 54 がロータ R ではなく、ステータ S 側に固定された軸体のまわりに摩擦低減機構を介して取り付けられている。すなわち、主軸 10 の上端部は短く形成されており、一方、ポンプケーシング 44 の内周面上端部には、ベアリング保持部材 90 が内側に延びて設けられている。

【0041】

このベアリング保持部材 90 は、ポンプケーシング 44 に固定された環状部 90a と、この環状部 90a から内方に向かって十字状に延びる断面が矩形のステータ部 90b と、これらステータ部 90b の中心部に円板状に形成された円板部 90c と、この円板部 90c から下方に向かって延びる円柱状の軸体 90d とを備えており、軸体 90d の外周面と上部内側筒部 54c との間にメカニカルベアリング（摩擦低減機構）92 が設けられている。一方、上部内側ケーシング 53 の円環状の押え部 54a から内方に向かって十字状に延びる四角板状のステータ部 54b が形成され、さらに、これらステータ部 54b の中心部に、円筒状の上部内側筒部 54c が主軸 10 の上方に形成されている。

【0042】

このターボ分子ポンプでは、図 9 の実施の形態の場合に比較して、衝撃吸収構造 54 が、ステータ S 側に固定された軸体のまわりに摩擦低減機構 92 を介して取り付けられているので、ロータ R が異常回転してその位置がずれたような場合でも、内側ケーシング 52 の回転を維持する機能を長い時間維持することができる。

【0043】

上記では、本発明の種々の構成を翼排気部 L_1 と溝排気部 L_2 を有する広域型ターボ分子ポンプに適用したが、それぞれの趣旨に従い、本発明の構成を翼排気

部 L_1 のみあるいは溝排気部 L_2 のみを有するポンプに採用してもよく、翼排気部 L_1 と溝排気部 L_2 の双方を有する広域型ターボ分子ポンプにおいて一方の排気部のみに本発明の構成を採用しても良いことは勿論である。また、上述したいくつかの実施の形態の構成を適宜組み合わせ用いても良いことは言うまでもない。

【 0 0 4 4 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、ロータの異常等によりステータ側に異常トルクが伝達した時に、衝撃吸収構造がロータの回転エネルギーを吸収するとともに、ポンプケーシングへのトルク伝達を妨げてポンプケーシングやそれと外部の接続の破壊を防止する。従って、万一ロータ側に異常が発生した場合でも、ステータ側の破損や真空系の破壊に繋がらないような安全性の高いターボ分子ポンプを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の 1 つの実施の形態のターボ分子ポンプを示す断面図である。

【図 2】

図 1 の実施の形態の変形例のターボ分子ポンプを示す断面図である。

【図 3】

本発明の他の実施の形態のターボ分子ポンプの要部を示す断面図である。

【図 4】

図 3 の実施の形態の変形例のターボ分子ポンプを示す断面図である。

【図 5】

図 3 の実施の形態の他の変形例のターボ分子ポンプを示す断面図である。

【図 6】

本発明のさらに他の実施の形態のターボ分子ポンプを示す断面図である。

【図 7】

衝撃吸収部材の一つの実施の形態を示す断面図である。

【図 8】

衝撃吸収部材の他の実施の形態を示す斜視図である。

【図 9】

本発明のさらに他の実施の形態のターボ分子ポンプを示す断面図である。

【図 10】

図 9 の実施の形態のターボ分子ポンプの上面図である。

【図 11】

本発明のさらに他の実施の形態のターボ分子ポンプを示す断面図である。

【図 12】

図 11 の実施の形態のターボ分子ポンプの上面図である。

【図 13】

従来のターボ分子ポンプを示す断面図である。

【符号の説明】

- 10 主軸
- 10a 延長部
- 12 回転筒状部
- 14 ケーシング
- 14a, 14b フランジ
- 14c, 36a, 41a 段差面
- 15 基部
- 15a 排気ポート
- 15b 環状凸部
- 16, 45, 47 固定筒状部
- 18 駆動用モータ
- 20 上部ラジアル軸受
- 22 下部ラジアル軸受
- 24 アクシシャル軸受
- 24a ターゲットディスク
- 24b 電磁石
- 30 回転翼

32 固定翼
34 溝部
34a ねじ溝
36, 51 ねじ溝部スペーサ
38 固定翼スペーサ
40, 46, 50, 146 下部内側ケーシング
40a 環状突起部
41, 53 上部内側ケーシング
42 内側ケーシング（衝撃吸収構造）
43, 84 摩擦低減構造
44 ポンプケーシング
45a 大径部
46A, 50A 外側筒状部
46B, 50B, 146B 内側筒状部
46C, 50C 連結部
46D, 50D 連通孔
47a 外周面
48 突出部
52 内側ケーシング
53a, 54a 押え部
54 衝撃吸収構造
54b, 90b ステータ部
54c 上部内側筒部
85, 92 メカニカルベアリング
86 衝撃吸収部材
87 ステンレス板
88 鉛板
90 ベアリング保持部材
90a 環状部

9 0 c 円板部

9 0 d 軸体

L₁ 翼排気部

L₂ 溝排気部

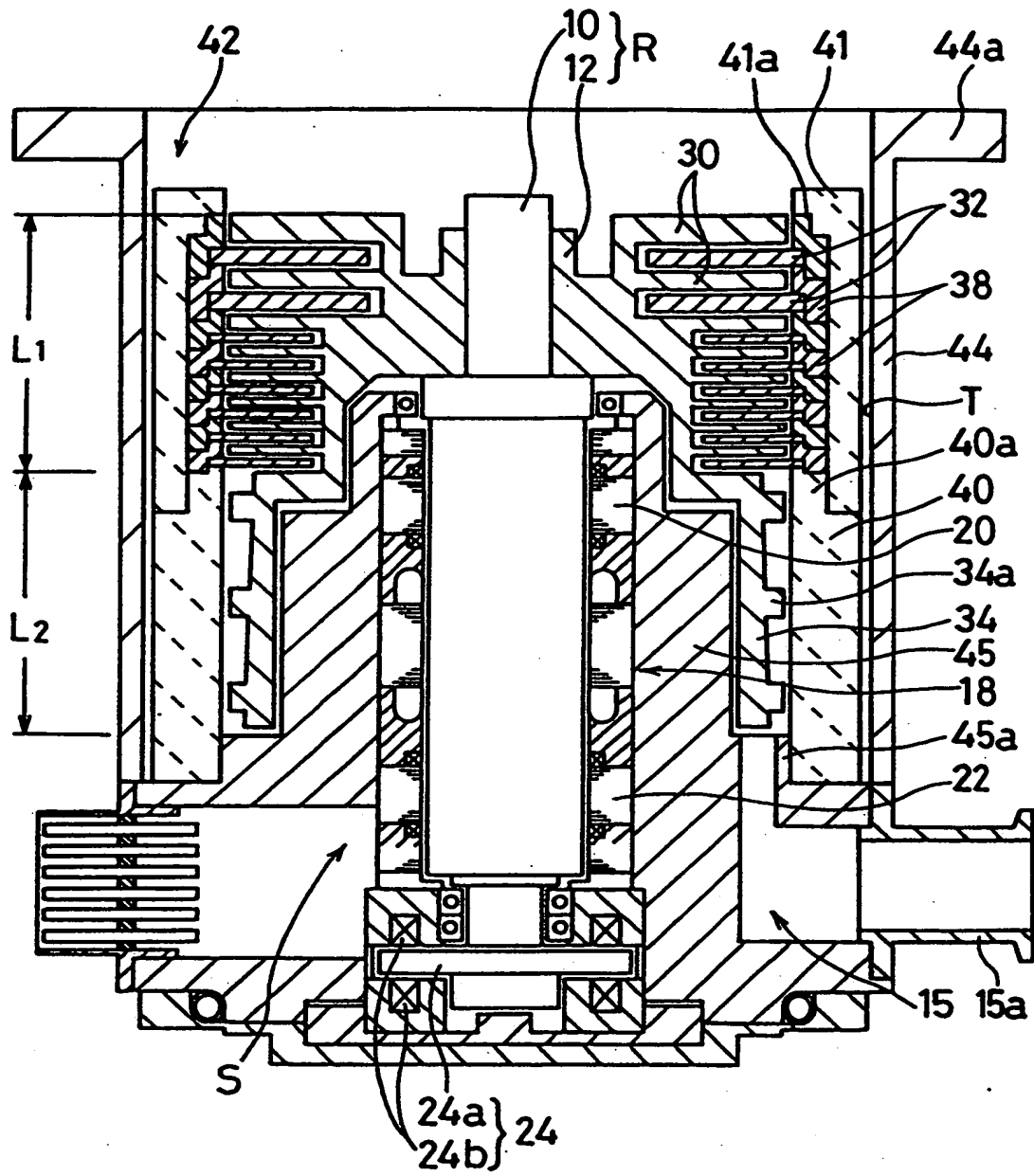
R ロータ

S ステータ

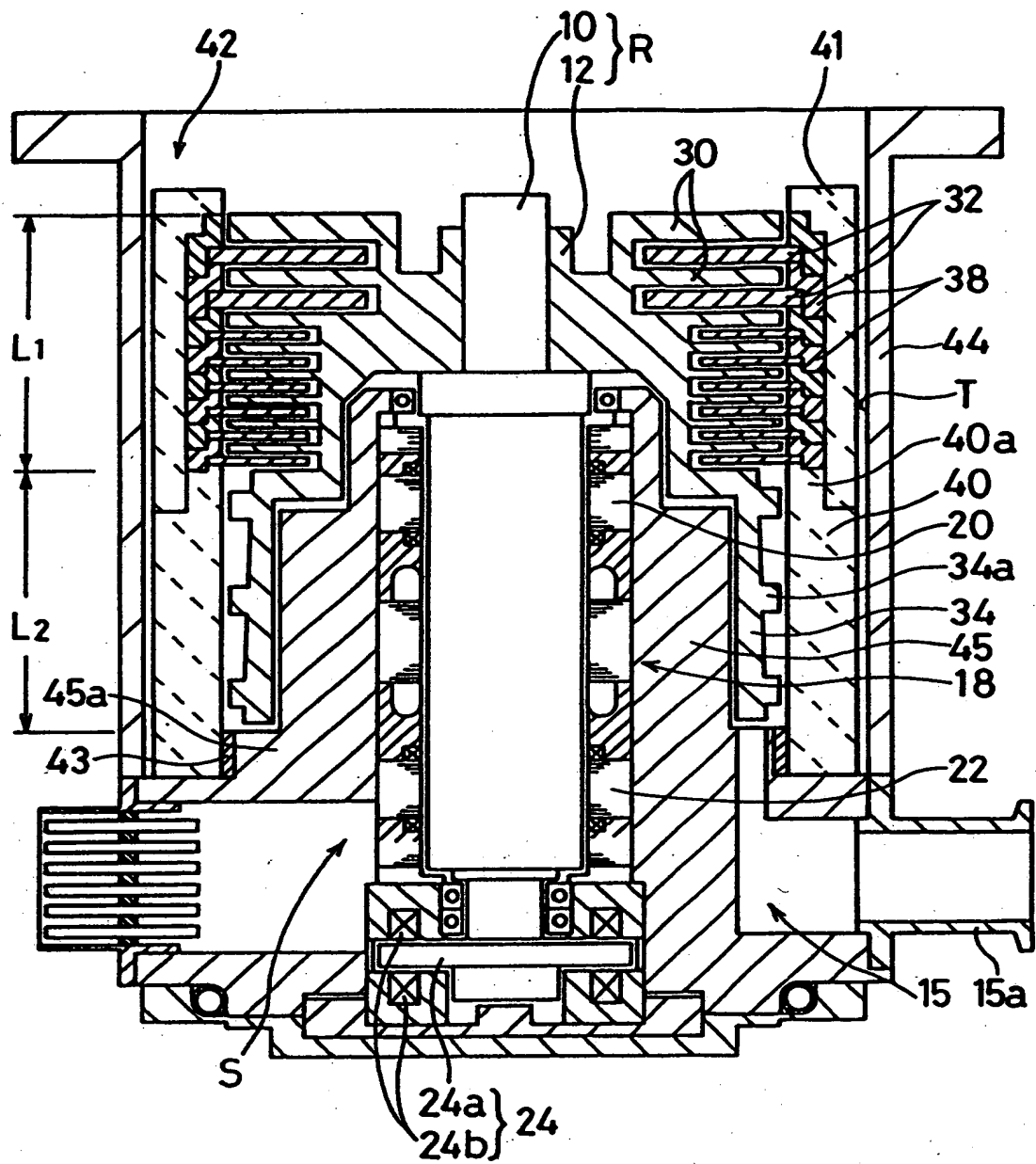
T, t 隙間

【書類名】 図面

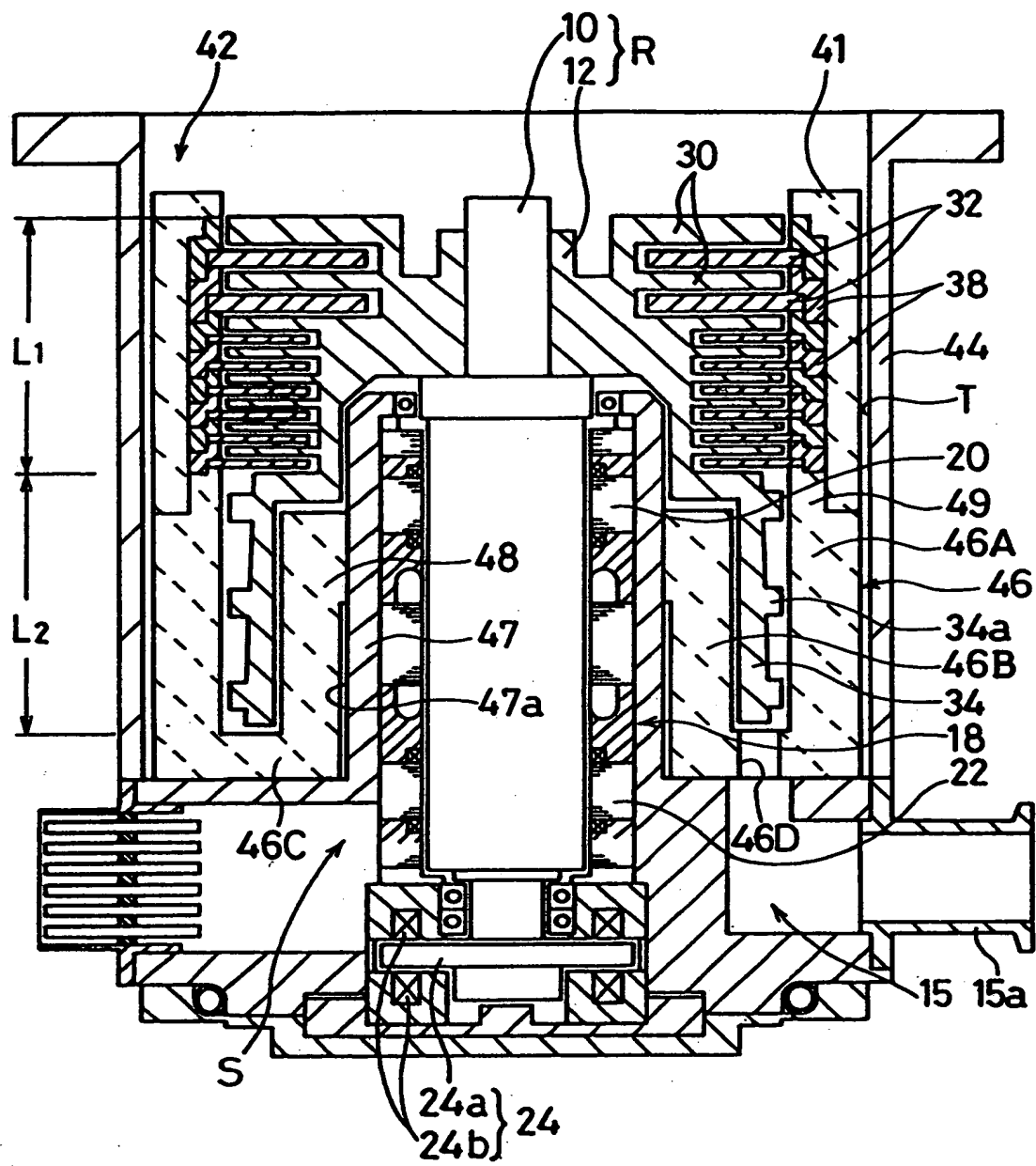
【図 1】



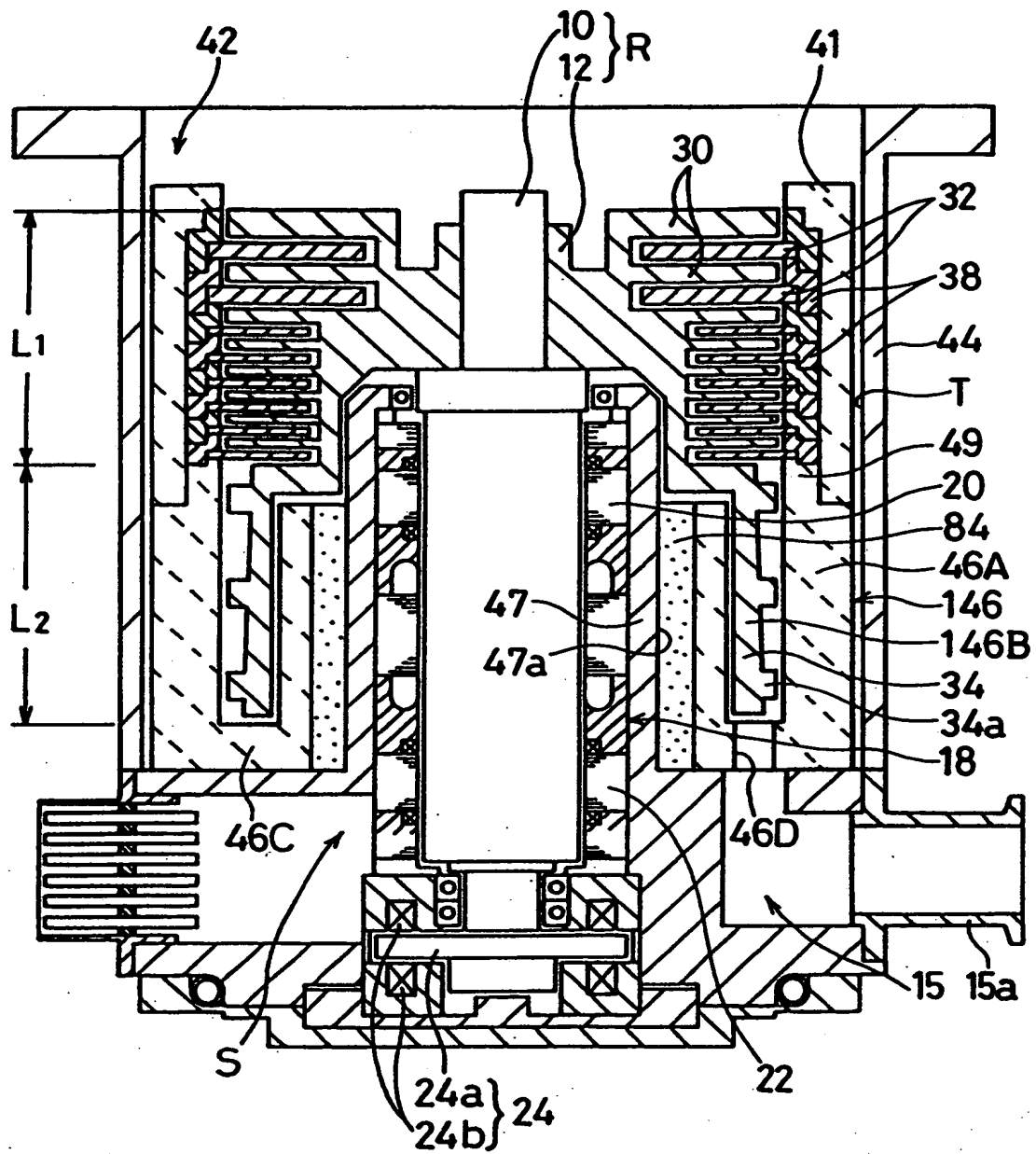
【図 2】



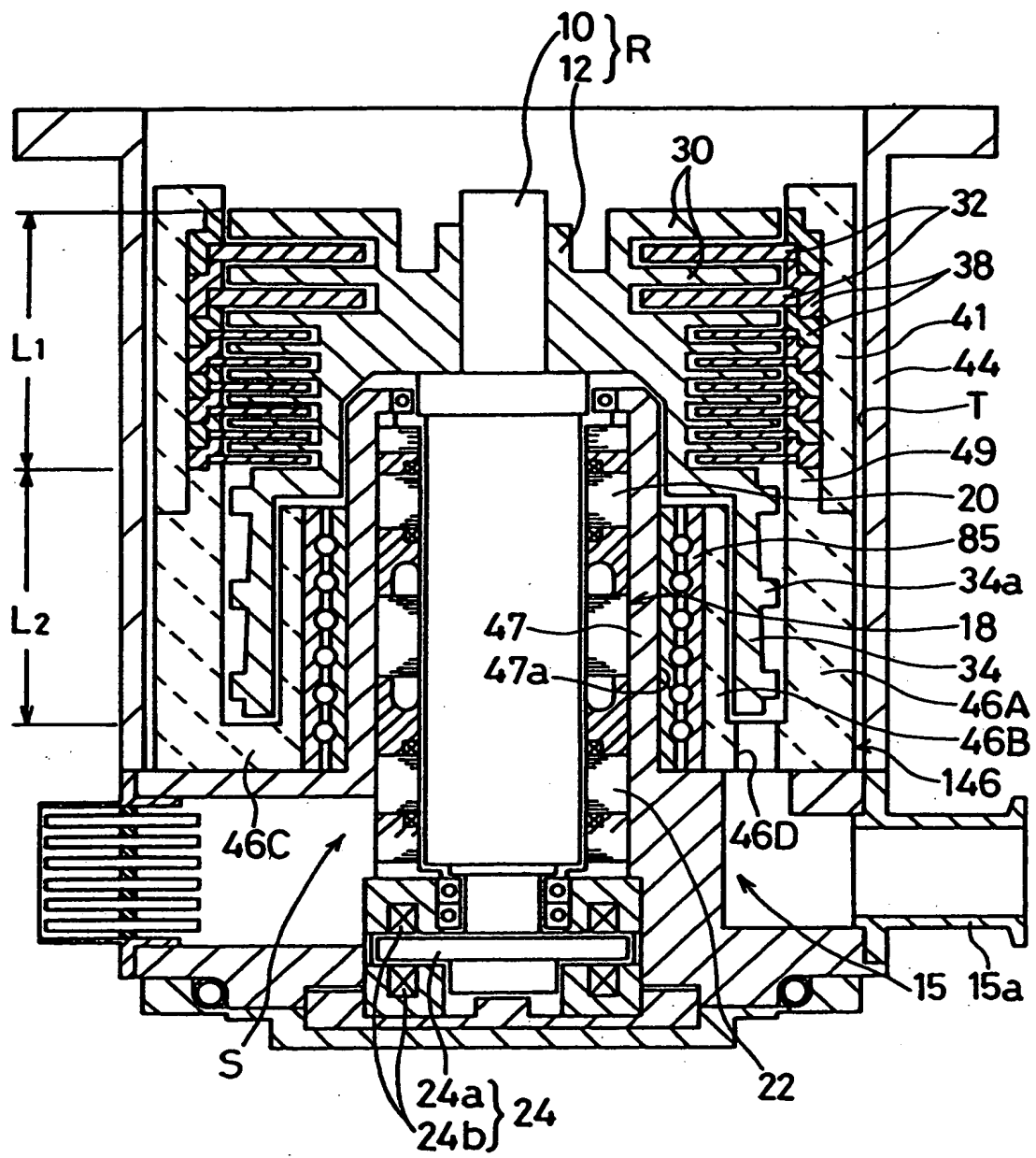
【図 3】



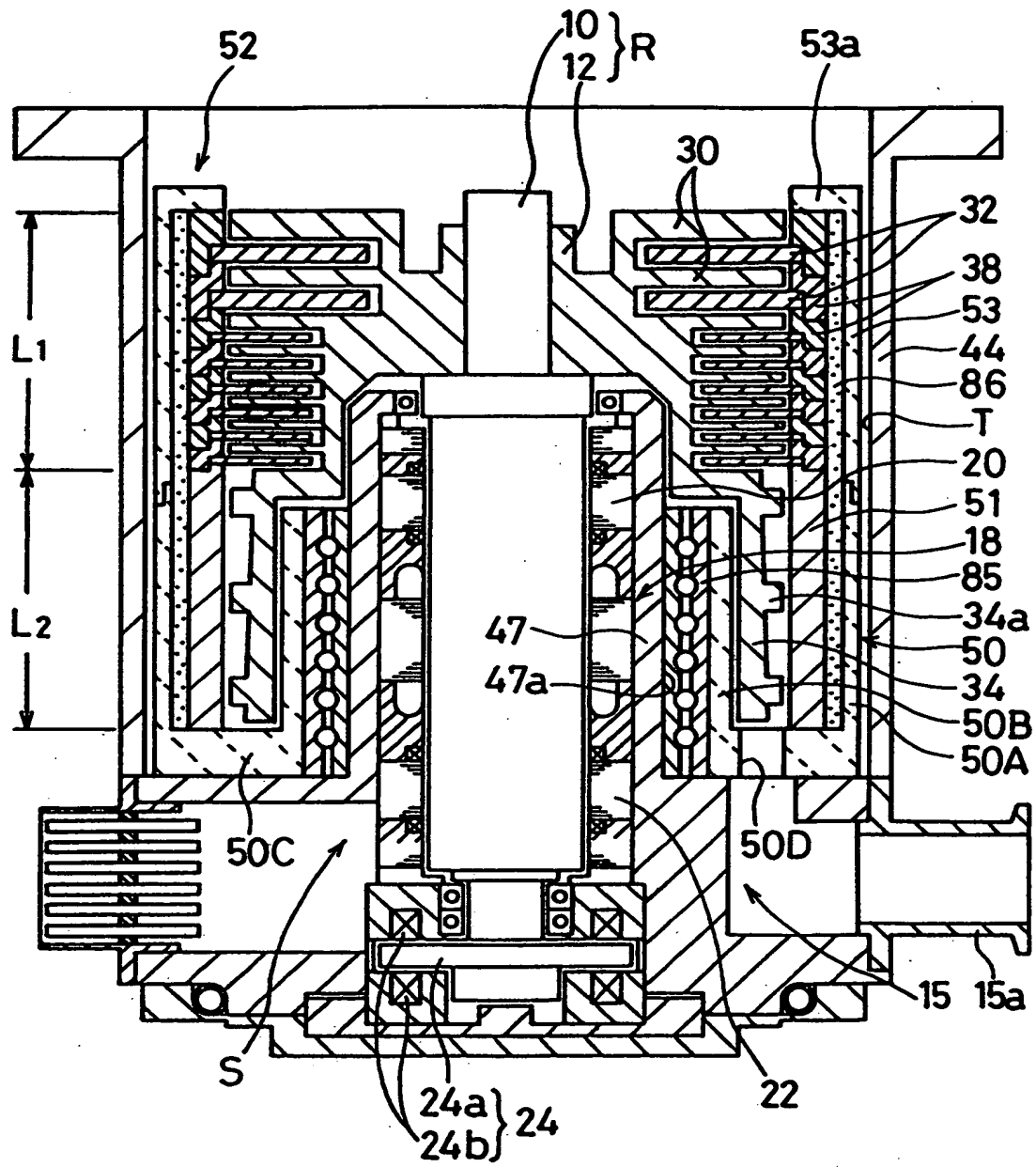
【図 4】



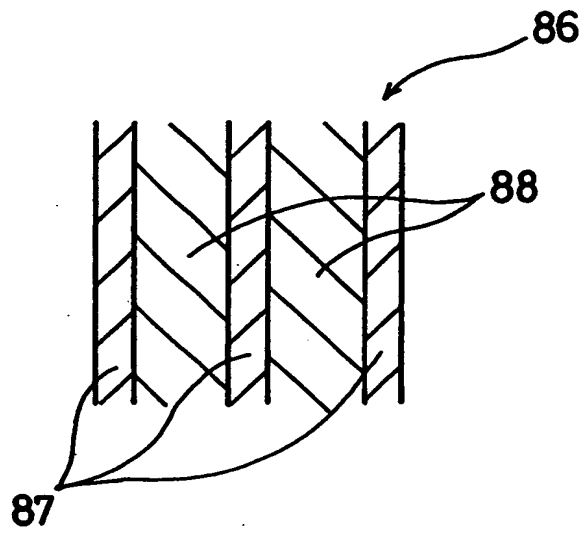
【図 5】



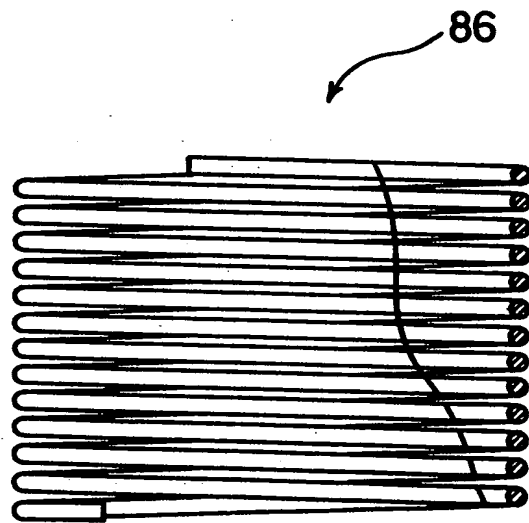
【図 6】



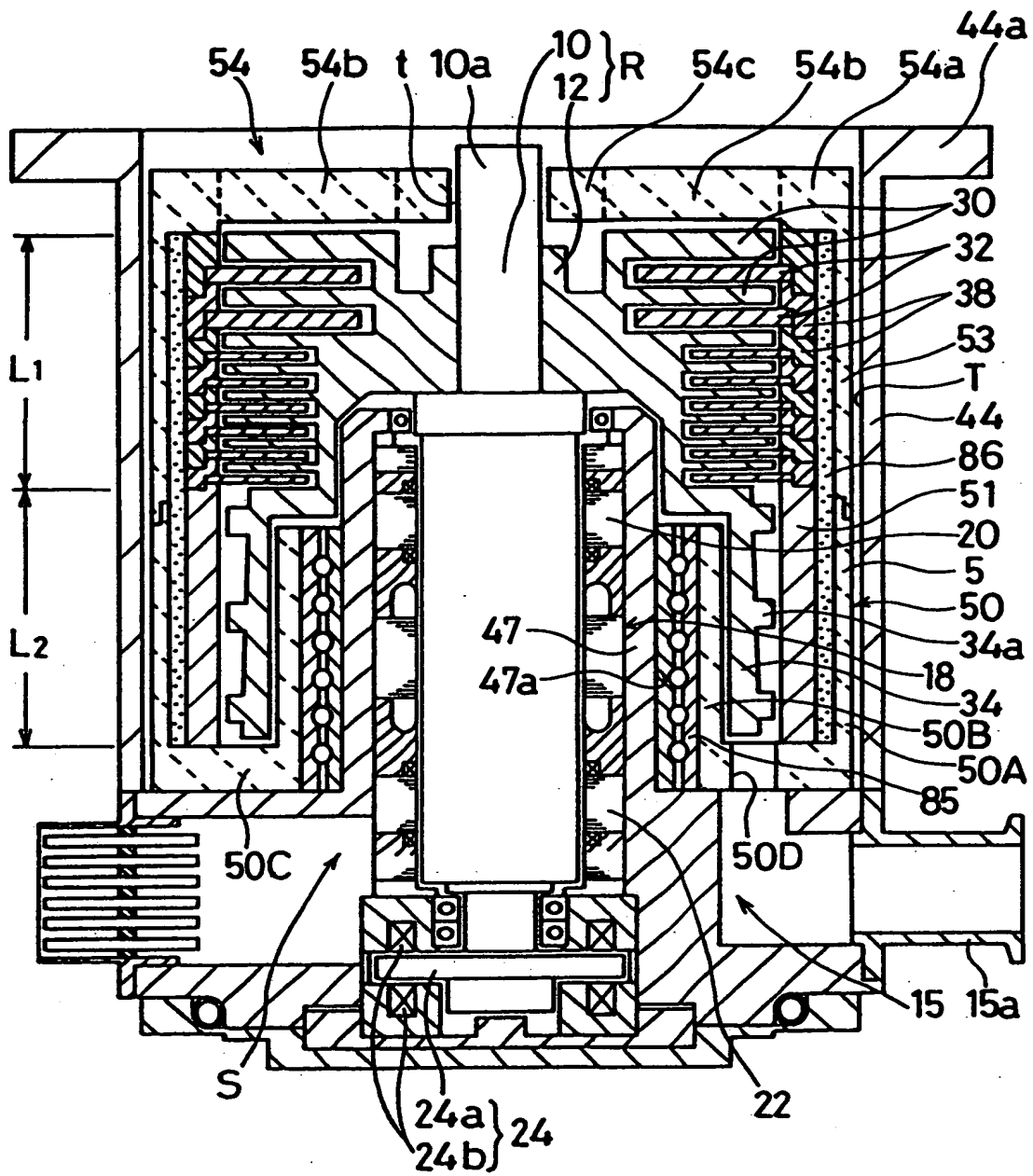
【図 7】



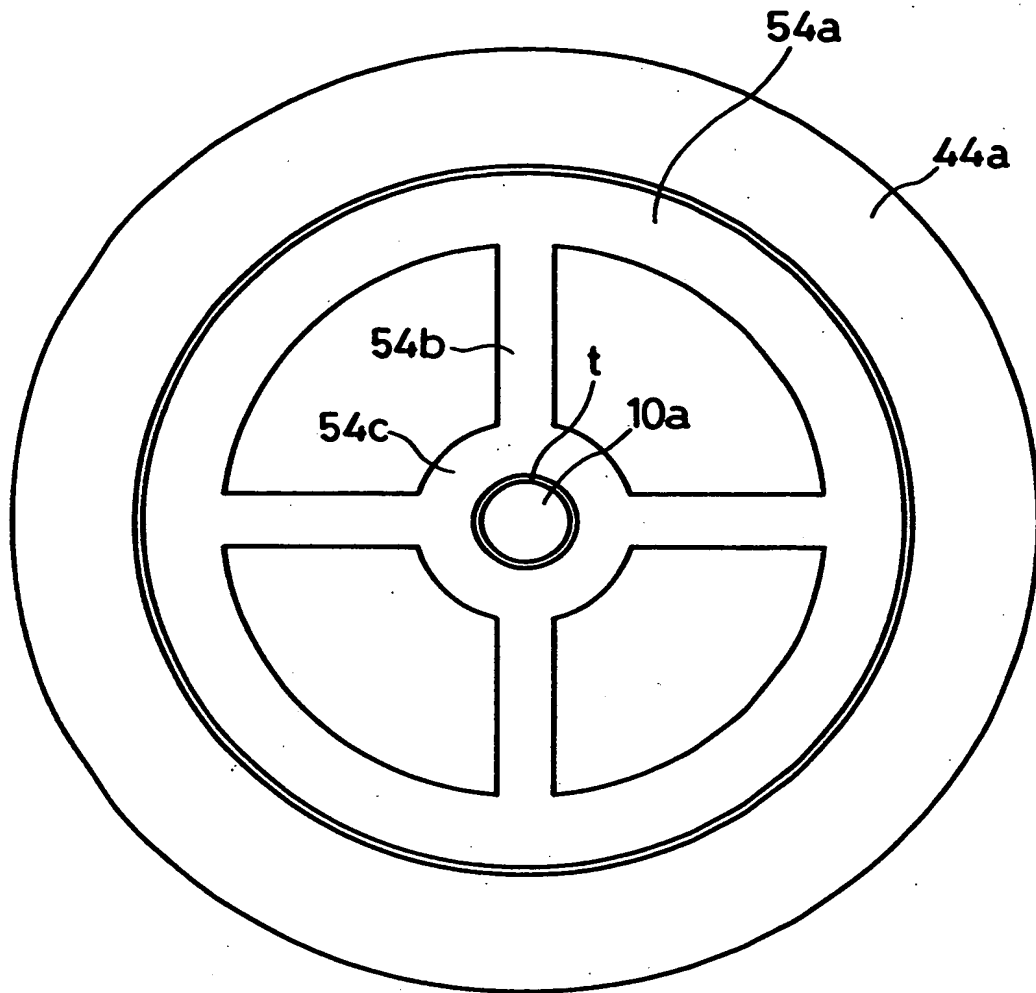
【図 8】



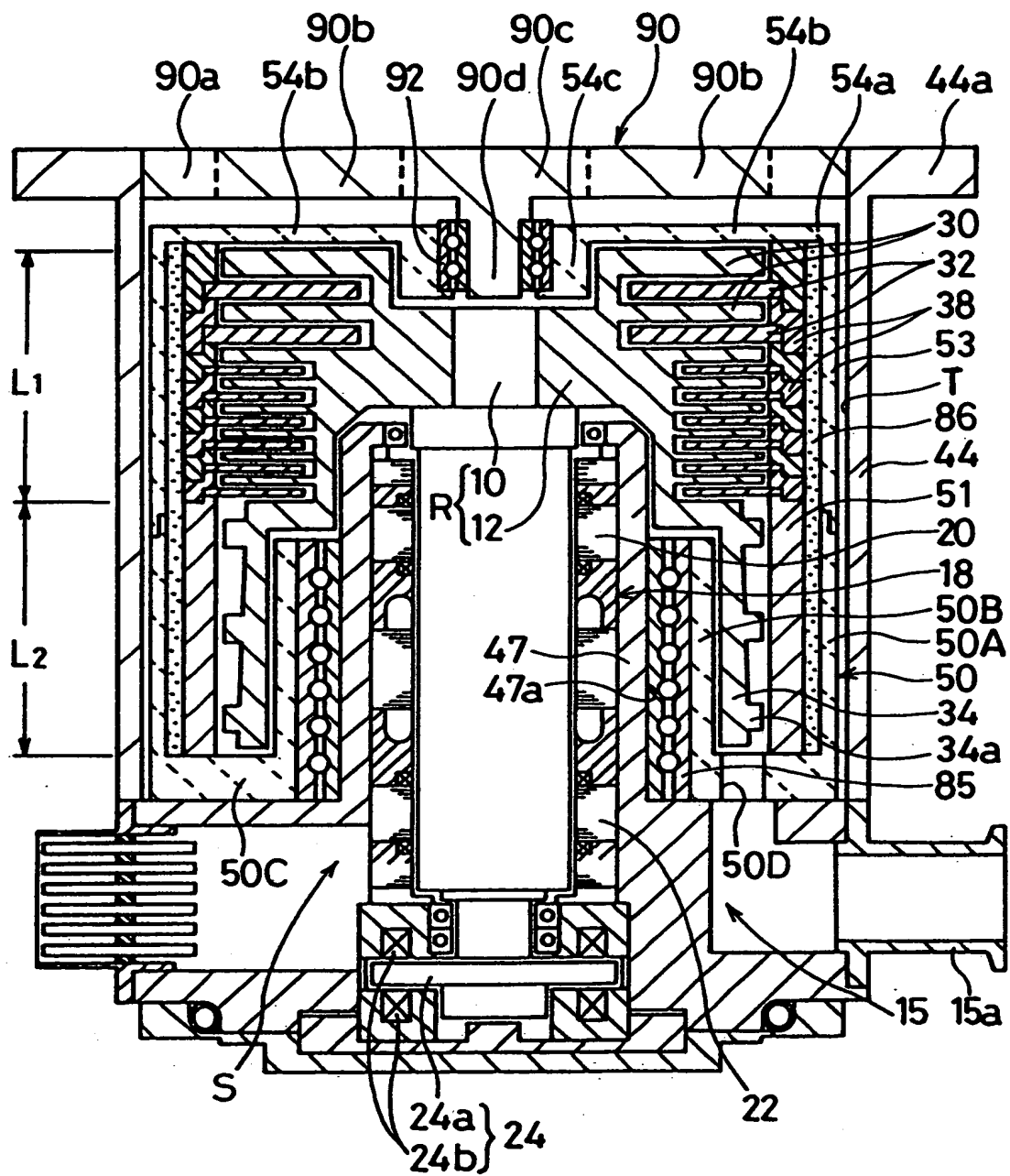
【図9】



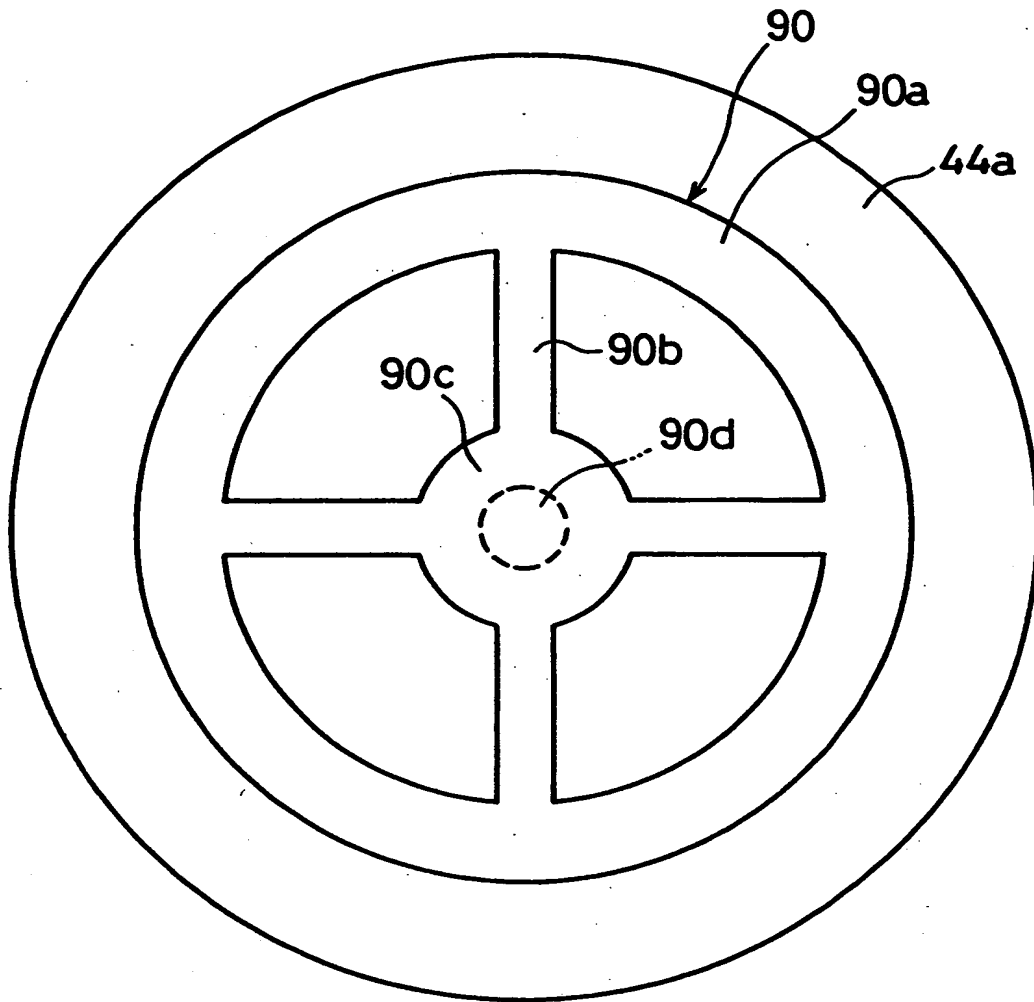
【図 10】



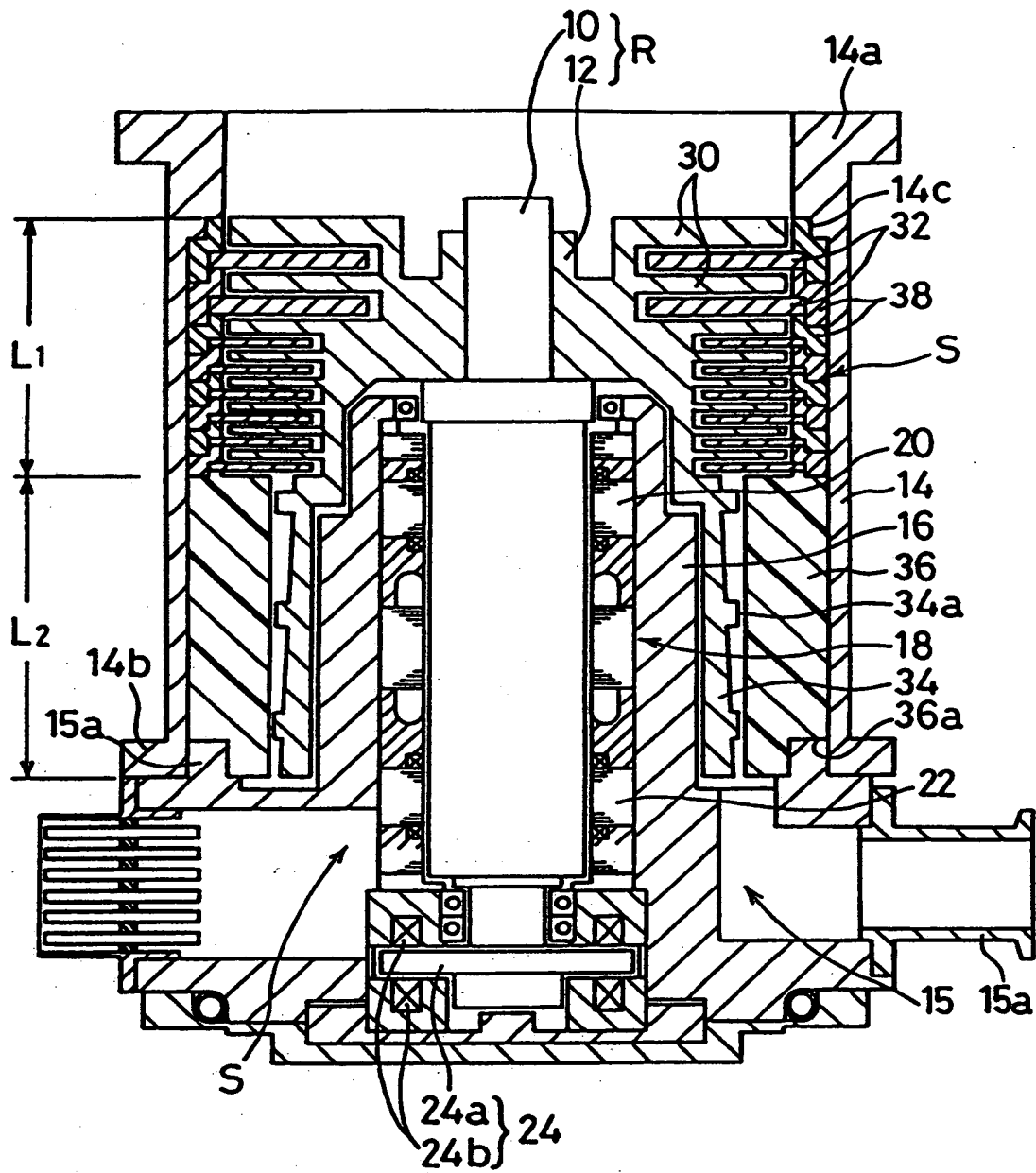
【図 11】



【図 12】



【図 13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 万一ロータ側に異常が発生した場合でも、ステータやケーシングの破損とこれに伴う真空系の破壊に繋がらないような安全性の高いターボ分子ポンプを提供する。

【解決手段】 ポンプケーシング 4 4 内部に、ロータ R とステータ S により翼排気部 L_1 及び／又は溝排気部 L_2 が構成されたターボ分子ポンプにおいて、前記ステータの少なくとも一部に、前記ロータより前記ステータに異常トルクが作用したときに該ロータに連動して異常トルクによる衝撃を吸収する衝撃吸収構造 4 2 が設けられている。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000000239]

1. 変更年月日 1990年 8月31日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区羽田旭町11番1号
氏 名 株式会社荏原製作所